

# 세계 重質油分解産業의 展望

—大韓石油協會 企劃部—

체이스·맨하탄 은행의 Colin Carter 부총재가 지난 3월 25일부터 27일까지 텍사스주에서 개최되었던 美國 National Petroleum Refiners Association (NPRA) 연례총회에서 발표한 보고서를 번역한 것이다. Colin Carter 부총재는 83년도에 일반의 예상을 뒤엎고 重質油分解産業이 어려움을 겪었으나, 앞으로 충분하지는 않지만 차차 호전될 것이라 전망했다. <譯者註>

## I. 머리말

**과**거 몇년에 걸쳐 정유산업 특히 重質油分解産業은 금세기말까지 상당한 黑字를 기록할 것이라는 일반의 예측을 깨고 83년도에는 많은 어려움을 겪었다.

석유제품시장과 정유산업이 어떻게 변화했으며 또한 변하고 있는지를 파악한다는 것은 미래예측을 위한 필수적인 前提要件이므로 이에 대해 살펴보고자 한다.

本稿의 構成은

- ① 83년의 시장 상황을 가격중심으로 81년과 82년과의 차이점을 비교하고
- ② 原油質의 변화추세를 살펴보고
- ③ 석유제품수요의 변화추세와 경질제품을 생산하기 위한 원료로서의 重質油 공급예측 및 이와 관련한 分解能力을 검토한 후
- ④ 가동단위당 수익 및 정유산업 전체의 수익성을 다루었다.

## II. 83년의 市場狀況

1983년 시장상황을 羅列해 보면 다음과 같다.

○석유제품에 대한 수요는 저개발국가들을 포함하여 전세계적으로 감소하는 추세를 보였으며, 美國만이 84년 들어 회복세를 띠고 있다.

○석유제품가격은 하락했으며, 특히 83년 1/4분기에는 더욱 심했다.

○OPEC의 런던 가격협정이후인 2/4분기에는 정제유인이 회복되었으나, 82년에 비하면 그래도 낮은 수준이었다.

○殘渣燃料油의 가격은 예상외로 높았으며, 따라서 重質油分解시설 특히 Coking 시설은 苦戰을 면치 못했다.

이러한 현상은 殘渣燃料油에 대한 수요가 급격히 감소했음에도 불구하고 일어났으므로 더욱 놀라운 것이다.

## III. 석유제품에 대한 수요

83년 석유제품에 대한 수요는 前年對比 美國이

1%, OECD諸國이 2.4%, 저개발국가들이 3.5% 각각 감소되었다.

83년 전세계 석유제품수요는 4,450만b/d로서 82년의 4,570만b/d, 81년의 4,700만b/d보다 줄어 들었으며, 석유제품에 대한 수요감소는 세계적인 현상이었다.

오랫동안 침체되었던 OECD諸國의 석유제품수요가 84년들어 서서히 증가되고 있다.

〈표-1〉은 81년부터 83년까지의 석유제품 수요를 나타낸 것이다.

同期間 重質燃料油에 대한 수요는 56%나 감소하였고, 정유공장 投入原油의 평균비중은 32.7° API에서 32.4°API로 重質化되는 경향을 보였으며, 또한 이 期間동안 重質油를 輕質油로 分解하는 비율은 상당히 증가되었다.

〈表-1〉 세계 石油製品 수요

(單位: 백만B/D)

구 분 \ 연 도	연 도			연평균 증가율 81-83 (%/년)
	1981	1982	1983	
휘 발 유	12.8	12.5	12.6	- 0.2
中 間 溜 分	14.3	14.3	14.2	- 0.1
殘 渣 燃 料 油	9.8	9.4	8.4	- 1.4
기 타 제 품	10.1	9.5	9.3	- 0.8
總 計	47.0	45.7	44.5	- 2.5

#### IV. 重質油分解能力, 정제이윤, 收率 및 稼働率

〈표-2〉는 81년, 82년, 83년까지 3년간의 배럴당 정제이익을 나타낸 것이다.

Coking시설의 경우 81년때보다 83년에는 이윤이 크게 악화되었다.

〈표-3〉은 세계重質油 수급상황을 나타낸 것이다.

〈표-4〉는 세계重質油分解能力을 나타낸 것이다.

〈표-3〉의 重質油수급상황과 〈표-4〉의 重質油分解能力을 비교해 보면 가동률을 알 수 있다.

이것을 정리한 것이 다음의 〈표-5〉이다.

〈表-2〉 배럴당 精製利益

(單位: \$/Bbl)

	Coking	Cat Cracking	Visbreaking
1981			
총 이 익	3.60	3.35	2.73
영 업 비 용	1.62	1.55	0.98
순 이 익	1.98	1.80	1.76
1982			
총 이 익	2.80	2.75	2.48
영 업 비 용	1.63	1.65	0.97
순 이 익	1.17	1.10	1.52
1983			
총 이 익	-0.75	3.45	1.86
영 업 비 용	1.70	1.76	1.00
순 이 익	-2.45	1.69	0.87
1984, 1/4분기 (추정)			
총 이 익	-1.56	2.44	1.80
영 업 비 용	1.70	1.76	1.00
순 이 익	-3.33	0.61	0.75

〈表-3〉 세계 重質油 需給狀況

(單位: 백만B/D)

	1981	1982	1983
投入原油	41.6	38.8	37.7
比重(API)	32.7	32.5	32.4
비등점 650°F 以上の 重質油 生産量	20.4	19.1	10.6
비등점 650°F 以上の 重質油 需要	- 9.8	- 9.4	- 8.4
其他 重質油 需要	- 2.1	- 2.0	- 2.0
在庫 이월	+ 0.1	+ 0.3	- 0.2
輕質製品으로 分解된量	8.6	8.0	8.0

〈表-4〉 세계 중질유 轉換能力

(單位: 백만B/D)

	1981	1982	1983
Catalytic Cracking	8.9	9.5	9.0
Visbreaking	2.6	3.1	2.9
Coking	1.3	1.5	1.6
Hydrocracking	1.5	1.5	1.5

〈表-5〉 轉換시설 가동률

	轉換能力 (MMB/D)	轉換된량 (MMB/D)	稼 動 率 (%)
1981	10.3	8.6	83.5
1982	10.9	8.0	73.4
1983	10.5	8.0	76.2

81년에는 分解시설이 84%, 82년에는 73%, 83년에는 76%가 각각 가동되었다.

이러한 현상은 重質油분해시설이 重質油供給에 비하여 過大했다는 것을 의미한다.

分解設施의 收率을 보면, Coking시설의 경우 投入原料油에 대한 減壓 Gas Oil (VGO)의 收率이 平均 약 55%이며, Visbreaking시설은 投入原料油의 약 30~35%를 보다 輕質의 產品으로 分解시키며, 65~70%를 Pitch로 남긴다. Visbreaking 시설이 原料油를 分解시켜 生産하는 製品의 55%가 減壓 Gas Oil (VGO)이다.

따라서 비등점이 650°F보다 낮은 製品의 純收

率は Coking 시설과 Visbreaking 시설 각각 45%, 16%이다.

또한 hydrocracking 시설이 投入原料油를 100% 分解시키는 반면, 접촉분해시설은 11~15%의 heavy cycle Oil을 남기므로 85~89%밖에 分解시키지 못한다.

이러한 收率을 기초로하여 〈표-5〉를 작성했으며 보고된 시설은 100% 가동된다는 것을 前提로 하였다.

〈표-6〉은 83년, 85년, 90년의 重質油구성 비율을 체이스·맨하탄은행이 집계한 것이다.

〈表-6〉 원유의 重質油 구성비

(單位: %)

	1983	1985	1990
L P G	1.54	1.57	1.54
나 프 타	21.31	21.14	20.83
中間溜分	27.31	27.86	27.36
減壓 Gas Oil	27.60	27.62	27.82
殘渣燃料油	21.71	21.81	22.43

〈表-7〉 원유의 평균 製品收率

(單位: 백만B/D)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
L P G	580	607	637	647	659	654	667	681
나 프 타	8,035	8,419	8,572	8,707	8,870	8,850	9,012	9,181
中間溜分	10,498	11,021	11,306	11,491	11,652	11,738	11,899	12,067
減壓 Gas Oil	10,408	10,855	11,205	11,390	11,593	11,871	12,071	12,274
殘渣燃料油	8,188	8,497	8,847	8,990	9,171	9,535	9,714	9,893
총 계	37,709	39,399	40,567	41,225	41,946	41,647	43,363	44,096
투입원유에 대한 비 등점 650°F 이상의 重質油 비율	49.31%	49.12%	49.43%	49.44%	49.50%	50.19%	50.24%	50.27%

〈表-8〉 세계 重質油轉換시설 소요량

(單位: 백만B/D)

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
투입 원유	39.4	40.6	41.2	41.9	42.6	43.4	44.1
비중 (°API)	32.3	32.3	32.2	32.1	32.0	31.8	31.7
減壓 Gas Oil	10.9	11.2	11.4	11.6	11.9	12.1	12.3
殘渣燃料油	8.5	8.8	9.0	9.2	9.5	9.7	9.9
減壓Gas Oil과 殘渣燃料油에 대한 수요	8.4	8.5	8.5	8.5	8.6	8.6	8.7
기타 重質油에 대한 수요	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0
輕質製品으로 轉換될 量	9.0	9.6	10.0	10.4	10.9	11.3	11.5

〈표-7〉은 原油로부터 抽出되는 平均的인 製品收率을 나타낸 것이다.

1990년경 비등점이 650°F 이상인 重質油의 量은 2,200만b/d로 예측되는 반면 殘渣燃料油에 대한 수요는 870만b/d, 기타 重質製品의 수요는 210만b/d로 예측된다.

따라서 나머지 1,100만b/d는 원유공급과 제품수

요의 균형을 위해 輕質제품으로 轉換되어져야 할 重質油의 量을 나타낸다.

〈표-8〉은 필요한 分解시설을 예측한 것으로 〈표-3〉을 기초로 하여 작성된 것이다.

〈표-9〉는 84년 1월 1일 현재의 분해능력과 90년까지 신설될 분해시설의 전망을 보여주고 있다.

〈表-9〉 분해시설 규모와 新設전망

(單位: 백만B/D)

	미 국	캐나다	유 럽	일 본	남 미	중 동	아프리카	극 동	총 계
*84년 1월 1일 현재									
Catalytic Cracking	5.20	0.40	1.40	0.40	1.00	0.06	0.12	0.40	8.98
Thermal Cracking	0.30	0.07	1.30	0.06	0.06	0.17	0.07	0.30	2.87
Hydro Cracking	0.90	0.09	0.16	0.04	0.05	0.22	0.02	0.04	1.52
Coking	1.20	0.02	0.20	0.02	0.09	0.02	—	0.02	1.57
*84년에서 90년에 걸쳐 신설될 시설									
Catalytic Cracking	0.60	0.10	0.30	0.38	0.23	0.30	—	0.13	1.94
Thermal Cracking	0.05	—	0.35	0.14	0.12	0.15	0.06	0.15	1.02
Hydro Cracking	0.30	0.15	0.22	0.13	0.08	0.15	0.04	0.13	1.20
Coking	0.35	0.03	0.15	0.03	0.10	—	0.05	0.05	0.76

〈표-10〉은 〈표-5〉에 나타난 3년간의 轉換施設, 轉換된 量 및 가동률을 포함한 1990년까지의 예측이 포함되어 있다. 예측에 있어서 추가될 轉換能力은 一定한 比率를 적용하였다.

〈表-10〉 원유와 석유제품의 균형을 유지하기 위한 전환시설의 소요가동률

	轉換能力 (백만B/D)	轉換量 (백만B/D)	稼動率 (%)
1981	10.3	8.6	83.5
1982	10.9	8.0	73.4
1983	10.5	8.0	76.2
1984	10.4	9.0	86.5
1985	10.9	9.6	88.1
1986	11.4	10.0	87.7
1987	11.9	10.4	87.4
1988	12.4	10.9	87.9
1989	12.9	11.3	87.6
1990	13.4	11.5	85.8

1990년 轉換能力은 1,340만b/d로 추정 되는데 이것은 폐쇄되는 시설이 없고, 평균가동률은 86%임을 前提로 한 것이다.

만약 Coking시설이나, Visbreaking 시설이 83% 가동되고 접촉분해시설이나 hydrocracking 시설이 85% 가동된다면 25만내지 30만b/d의 불균형이 발생할 것이다.

1984년의 경우에는 83년보다 100만b/d 증가한 900만b/d가 輕質의 製品으로 전환될 量이다.

〈표-11〉에 나와 있는 轉換能力의 예측은 그 期間에 걸쳐 일정한 비율로 增加할 것이라는 가정에 이루어졌다.

1986년의 경우, 신설되는 施設은 접촉분해시설 30만b/d, hydrocracking 시설 20만b/d, Coking 시설 10만-15만b/d를 각각 초과하지 않을 것으로 전망되며 폐쇄되는 전환시설을 고려하면 실제로 35만b/d 정도가 增加될 것이다.

〈表-11〉 CAT. CRACKING과 COKING의  
 操業上 收率 (推定)

原 料 油	CAT. CRACKING 減壓Gas Oil	COKING 殘渣燃料油
油種別 收率		
C <sub>4</sub> and Lighter	23%	11%
Cat. Naphtha	57%	—
Naphtha	—	11%
Middle Distillates	19%	—
VAC Gas Oil	—	45%
Heavy Cycle Oil	12%	—
Coke	—	35%
변동 영업비	\$0.96/bbl	\$1.15/bbl
고정 영업비	\$0.87/bbl	\$0.64/bbl

註: 영업비용은 현재를 기준으로 산정된 것이며,  
 資本的 支出은 제외.

### V. 맺는말

요약하면 84년에는 重質燃料油가 가격이 상대적으로 하락하고 Cracking시설의 이윤이上昇할 것이다. 이러한 현상은 燃料油에 대한 급격한 수요증가나 원유공급이 예상보다 줄어들 경우 또는 양자의 복합적인 이유로 인해 사태가 달라질 경우 이러한 현상이 일어나지 않을 수도 있다. 어쨌든 Cracking시설의 이윤은 증가되어야 한다.

왜냐하면 접촉분해시설이 현재는 적절한 이윤을 보고 있으나 다른 附帶費用의 증가로 인해 앞으로

는 현재의 이윤 수준으로는 유지가 곤란하기 때문이다.

석유제품가격은 평균원유비용에 대한 각 제품의 收率을 기준으로 算出된다. 현재의 비율을 기초로 하여볼때 Coking시설은 적자를 면하지 못하고 있다.

그러나 체이스·맨하탄은행이 추정한 85년부터 90년까지의 잠정비율을 보면 접촉분해시설, Coking 시설 모두 이익을 볼 것으로 되어 있다. 그러나 今世紀末까지는 물가상승률 보다 낮은 비율로 원유 가격이 인상될 것으로 전망되므로 정제비용의 증가율이 수익의 증가율을 앞지르게 될 것이다.

따라서 접촉분해시설, Coking시설 모두 흑자로 전환되기는 하겠지만 대단한 이윤은 낼 수 없을 것으로 전망된다.

輕質製品의 가격은 상승하더라도 접촉 분해시설의 이윤은 대단치 않고 새로운 접촉분해시설이 가동된다고 하더라도 수지가 맞지 않을 것이라는데 문제가 있다.

이러한 것을 미루어 볼 때, 重質제품과 輕質제품의 가격차가 더욱 커지리라 예상된다.

체이스·맨하탄은행이 조사한 바에 의하면, 殘渣燃料油의 가격이 다른 代替原料유와의 가격차이가 미미한 형편이므로 이러한 현상은 輕質제품과 重質제품의 가격차를 부채질하는 경향을 띠 것이다.

따라서 분명한 것은 대부분의 전문가들이 추측하는 것보다 輕質제품의 가격이 높아질 것이라는 전망이다. \*

# 아껴쓰는 에너지

## 내집크고 나라큰다